

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07022723  
PUBLICATION DATE : 24-01-95

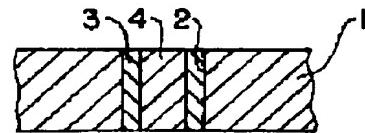
APPLICATION DATE : 02-07-93  
APPLICATION NUMBER : 05190823

APPLICANT : SANKYO SEIKI MFG CO LTD;

INVENTOR : TAGUCHI TEI;

INT.CL. : H05K 1/11

TITLE : FEEDTHROUGH ELECTRODE OF  
SUBSTRATE



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent clearance from being formed between a through hole and an electrode, improve adhesion property between the through hole and the electrode, and then prevent the electrode from falling from the through hole in a substrate where the through hole through the substrate in the direction of front and back surfaces is formed and then a feedthrough electrode for continuing and connecting the front and rear surfaces within the through hole.

CONSTITUTION: A conductor layer 3 where a binder is added within a through hole 2 and a conductor layer 4 where no binder is included are filled and formed. The conductor layer 3 where the binder is added is provided on the peripheral surface of the through hole 2 and the conductor layer 4 which does not include the binder may be filled into the conductor layer 3. The substrate may be a sensitized glass.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

AN - 1995-095684 [13]  
AP - JP19930190823 19930702

CPY - SAOB

DC - S02 T03 V04

FS - EPI

IC - H05K1/11

MC - S02-K03A5 T03-A03J9 V04-Q01 V04-Q05

PA - (SAOB ) SANKYO SEIKI MFG CO LTD

PN - JP7022723 A 19950124 DW199513 H05K1/11 005pp

PR - JP19930190823 19930702

XIC - H05K-001/11

XP - N1995-075469

AB - J07022723 The penetration electrode consists of a conductive layer (3) having the binder and a conductive layer (4) without the binder inside a penetration hole (2). The conductive layer with binder is formed at the circumferential side of the penetration hole. The conductive layer without binder is inserted inside the penetration hole in between the conductive layer with binder.

- ADVANTAGE - Controls contraction of conductive layer. Prevents clearance between penetration hole of substrate and conductive layer. Obtains good penetration electrode with side penetration hole.

- (Dwg.1/7)

IW - PENETRATE ELECTRODE SUBSTRATE MAGNETIC SENSE ELECTRONIC DEVICE RELUCTANCE ELEMENT CONDUCTING LAYER BIND INSERT PENETRATE HOLE CONDUCTING LAYER BIND

IKW - PENETRATE ELECTRODE SUBSTRATE MAGNETIC SENSE ELECTRONIC DEVICE RELUCTANCE ELEMENT CONDUCTING LAYER BIND INSERT PENETRATE HOLE CONDUCTING LAYER BIND

NC - 001

OPD - 1993-07-02

ORD - 1995-01-24

PAW - (SAOB ) SANKYO SEIKI MFG CO LTD

TI - Penetration electrode for substrate of magnetic sensor or electronic device such as reluctance element - has conductive layer without binder inserted inside penetration hole in between conductive layer with binder

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-22723

(43)公開日 平成7年(1995)1月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 05 K 1/11

識別記号 庁内整理番号

N 7511-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平5-190823

(22)出願日 平成5年(1993)7月2日

(71)出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72)発明者 田口 権

長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会

社三協精機製作所駒ヶ根工場内

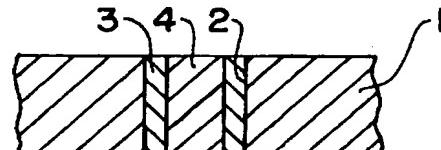
(74)代理人 弁理士 石橋 佳之夫

(54)【発明の名称】 基板の貫通電極

(57)【要約】

【目的】基板に表裏方向に貫通する貫通孔を形成し、この貫通孔内に表裏面間を導通接続する貫通電極を設けた基板において、貫通孔と電極との間に隙間ができず、貫通孔と電極との密着性が良好で、電極が貫通孔から脱落する恐れのないようにする。

【構成】貫通孔2内にバインダーを添加した導体層3とバインダーを含まない導体層4とを充填形成した。貫通孔2の周面にバインダーを添加した導体層3を設け、導体層3の内部にバインダーを含まない導体層4を充填してもよい。基板は感光性ガラスとしてもよい。



(2)

特開平7-22723

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に表裏方向に貫通する貫通孔を形成し、この貫通孔内に上記表裏面間を導通接続する貫通電極を設けてなる基板であって、上記貫通孔内にバインダーを添加した導体層とバインダーを含まない導体層とを充填形成したことを特徴とする基板の貫通電極。

【請求項2】 貫通孔の周間にバインダーを添加した導体層を設け、この導体層の内部にバインダーを含まない導体層を充填した請求項1記載の基板の貫通電極。

【請求項3】 基板は、感光性ガラスである請求項1又は2記載基板の貫通電極。 10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば磁気抵抗素子等の磁気センサの基板、その他各種電子機器に適用可能な基板の貫通電極の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、磁気式エンコーダ等の磁気センサとして用いる磁気抵抗素子では、磁気検知部を外部回路に接続するための電極を、基板の表面側すなわち磁性膜形成側に形成すると、磁気抵抗素子を磁気記録体に向配置するに際し、上記電極部の盛り上がりを避けて配置する必要があることから、磁性膜と磁気記録体との間隔が大きくなりすぎたり、上記電極部分を磁気記録体との対向面からずらして配置する必要があるなどの不具合がある。そこで、基板に表裏に貫通する貫通孔を形成し、この貫通孔内に表裏面間を導通接続する電極を設けて両面基板とし、基板の裏面側において上記電極を外部回路に接続するようにした基板の貫通電極が提案されている。 20

【0003】 上記のような両面基板として、高耐熱性、高強度、高熱伝導の点で、セラミック等の無機材を基板とし、これに貫通孔を設けて、Ag、Cu等の導体を貫通孔の内部に形成したものが知られている。上記セラミックは焼成前のグリーンシートの状態でパンチ等により貫通孔を形成する。一方、基板として感光性ガラスを用いたものもある。感光性ガラスは、貫通孔を形成したいところにだけに紫外線を照射し、熱処理を施し、エッチング処理をすることによって容易に貫通孔付きの基板が得られるという利点がある。また、さらに熱処理等を施すと結晶化ガラス質になり、耐熱性及び強度が向上するという特性がある。このような感光性ガラス基板の貫通孔に導体を形成することによって両面基板として使用することができる。

【0004】 しかし、上記のような両面基板において、上記貫通孔に電極を形成した状態で孔が残っていると、素子の組立工程中において空気吸引チャックを用いて基板を搬送しようとするときに上記孔を通じて空気が抜け、吸引チャックを使用することができないとか、素子に耐湿性をもたせるために形成した保護膜を基板の表面 50

ばかりでなく上記孔の内部にまで形成する必要があつて工程が煩雑になるとか、基板の表面にレジストを形成する場合、液体が貫通孔を通じて裏面側に至り裏面が汚れる、というような不具合がある。

【0005】 そこで、基板に形成した貫通孔に導電材を充填して貫通孔を塞ぎ、上記のような孔が残っていることによる不具合をなくすことができる技術も知られている。本出願人の出願にかかる特開平4-118979号公報記載の発明はその例である。また、まだ公知ではないが、本出願人の出願にかかる実願平4-12417号の明細書及び図面に記載されているように、基板に表裏方向に貫通して形成した貫通孔の内部に導電性皮膜を形成し、さらに貫通孔内に絶縁体を充填してなる基板の貫通電極も提案されている。

【0006】 基板をセラミックで作る場合、バインダーを含んだグリーンシート状態で貫通孔を形成し、この貫通孔に導体ペーストを埋め込んで同時に焼けば、セラミック化と導体の焼成が同時にでき、かつ、グリーンシートの収縮率が20%近くあるため、上記貫通孔が導体ペーストの収縮率に追従して隙間ができにくく、導体が貫通孔内に確実に保持される。 20

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、前に述べたような感光性ガラス基板のように、既に基板として形成されていて大きな収縮挙動を示さない基板の貫通孔に導体を充填することはかなり難しい。何故なら、基板の貫通孔と導体との密着性を高めるためには導体がある程度以上のバインダーを含んでいる必要があるが、バインダーを含んでいると収縮率が大きく、貫通孔の周面と導体との間に隙間が生じるからであり、逆に、貫通孔の周面と導体との間に隙間が生じないように導体にバインダーを添加しないか又は添加してもその割合が極少なくすると、貫通孔の周面と導体との密着性が低下し、導体が貫通孔から脱落する恐れがあるからである。 30

【0008】 本発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、基板に表裏方向に貫通する貫通孔を形成し、この貫通孔内に上記表裏面間を導通接続する貫通電極を設けてなる基板において、上記貫通孔と電極との間に隙間ができず、かつ、貫通孔と電極との密着性が良好で、電極が貫通孔から脱落する恐れのない貫通電極を提供することを目的とする。 40

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには本発明は、基板に表裏方向に貫通して形成した貫通孔内に、バインダーを添加した導体層とバインダーを含まない導体層とを充填形成した。バインダーを添加した導体層は貫通孔の周間に設け、この導体層の内部にバインダーを含まない導体層を充填してもよい。基板は、感光性ガラスとしてもよい。

## 【0010】

(3)

特開平7-22723

3

【作用】バインダーを添加した導体層は、基板の貫通孔周面及びバインダーを含まない導体層と良好に密着する。バインダーを含まない導体層は収縮が少なく、基板の貫通孔周面あるいはバインダーを添加した導体層との間に隙間ができることはない。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明にかかる基板の貫通電極の実施例について説明する。図1、図2において、基板1は例えば感光性ガラス基板からなり、マスク板を被せて紫外線を照射し、熱処理を施し、エッチング処理することによって基板1を表裏方向に貫通する貫通孔2が形成されている。この貫通孔2内には基板1の表裏面間を導通接続する貫通電極が形成されている。この貫通電極は、バインダーを添加した導体層3とバインダーを含まない導体層4からなる。バインダーを添加した導体層3は貫通孔2の周面に設けられ、この導体層3の内部にバインダーを含まない導体層4が充填形成されている。

【0012】上記各導体層3、4の形成方法としては、一定の大きさの貫通孔2を導体ペーストで埋め、これを焼き上げる方法がある。この方法によれば容易に導体層を形成することができる。しかし、通常の導体ペーストでは溶剤量が多く、乾燥時に収縮して貫通孔周壁との間に既に隙間を生じ、これを焼くとバインダーマ材により導体粉末が凝縮すると共に導体粉末が焼結するためさらに収縮し、貫通孔周面と導体層との間の隙間がさらに拡大する不具合がある。

【0013】そこで、まず基板1の貫通孔2の周面にバインダーを添加した導体で導体層3を形成し、必要に応じてこれを焼成し、その後上記導体層3の内部にバインダーを含まない導体を充填し、必要に応じて焼成して導体層4を形成する。導体層3を形成するための導体ペーストはバインダーを添加した一般的な導体ペーストでよい。

【0014】一方、導体層4を形成する導体ペーストは固形分を90%以上とし、乾燥時の収縮をできるだけ抑え、また、かさ密度が小さくならないように、導体粉末の平均粒径は例えば50μm以上というようにあまり小さくしない。さらに、ガラスや酸化物などの通常添加するバインダーは表面張力で収縮を助長するので添加しない。導体層4を形成する導体ペーストの導体は、導体層3を形成する導体ペーストの導体と同じ材質系のものとするのが望ましい。

【0015】以上説明した実施例によれば、貫通孔の周面に形成された導体層3はバインダーを添加した導体からなるため、収縮率は大きいが、基板1との密着性は良好である。一方、導体層3の内部に充填形成された導体層4はバインダーを含まない導体からなるため、基板1との密着性は劣るが、ほとんど収縮しない。従って、導体層3の収縮を導体層4が抑制し、基板1の貫通孔2と

4

の間に隙間が生じることがなく、かつ、貫通孔2の側面との密着性の良好な貫通電極を得ることができる。加えて、各導体層3、4を形成する導体ペーストの導体を同じ材質系にしておけば、導体層3、4相互の密着性も良好になる利点がある。

【0016】上記実施例にかかる基板の貫通電極の形成方法は各種考えられるが、一例としてスクリーン印刷法を用いることができる。まず、図3に示すように、基板1の上にスクリーン印刷用マスク板5を載せる。このときマスク板5の所定のメッシュ部分が貫通孔2と一致するように位置決めする。次に基板1の裏面側から空気を吸引しながら、マスク板5上でスキージー6を移動させ、マスク板5上のバインダーを添加した導電ペースト7をスキージー6で掻き取る。このときマスク板5のメッシュ部分を通じて導電ペースト7が基板1の裏面側に吸引され、貫通孔2の周面に導電ペースト7が付着して導体層3が形成される。

【0017】このようにして形成された導体層3の内部にバインダーを含まない導電ペーストを詰め込んで導体層4を形成する場合も空気吸引力を利用することができる。すなわち、図4に示すように、基板1の片面側に貫通孔2を塞ぐようにして滤紙8を配置し、この滤紙8を通じて空気を吸引しながら、バインダーを含まない導電ペーストを上記導体層3の形成方法と同様にスキージーで掻き取る。こうすることによって導体層3の内部に導体層4が形成されるが、さらに導体層4の密度を上げるために上から押さえ込めばよい。

【0018】次に、本発明の別の実施例について説明する。図5に示す実施例は、基板1の貫通孔2内に、基板1の厚さ方向中間部にバインダーを含まない導体層11を充填形成し、この導体層11を挟んで基板1の表裏側にバインダーを添加した導体層10、12を充填形成したものである。この実施例も、導体層10、12の収縮を導体層11が補完し、基板1の貫通孔2との間に隙間が生じることがなく、かつ、貫通孔2の側面との密着性の良好な貫通電極を得ることができる。加えて、各導体層10、11、12を形成する導体ペーストの導体を同じ材質系にしておけば、導体層10、11、12相互の密着性も良好になる利点がある。

【0019】図5に示す貫通電極の形成方法の例として次の方法がある。まず、バインダーを添加した導電ペーストを前述のスクリーン印刷法などにより基板1の片面側に印刷形成して貫通孔2の一端側を塞ぐ。次に、貫通孔2の開口側からバインダーを含まない導電ペーストを押し込んで充填する。次に、貫通孔2の残りの部分にバインダーを添加した導電ペーストを前述のスクリーン印刷法などにより印刷形成して貫通孔2を完全に塞ぐ。

【0020】あるいは、図5に示す貫通電極の形成方法の別の例として図6に示すような方法もある。これはまず、基板1の貫通孔2の内径と同じ径の突部14を有す

(4)

特開平7-22723

5

る治具13を、基板1の片面側から上記突部14を貫通孔2に嵌めた状態でセットし、貫通孔2の開口端側からバインダーを含まない導電ペーストを充填して導体層11を形成する。このとき貫通孔2の開口端側に導体層11が形成されない部分15を残しておく。次に治具13を取り除き、基板1の表裏からスクリーン印刷その他の手法で導体層11の両面にバインダーを添加した導電ペーストを埋め込み、導体層10, 12を形成する。

【0021】なお、以上説明した実施例のようにバインダーを添加した導体層とバインダーを含まない導体層を基板1の厚さ方向に重ねて形成する場合、バインダーを含まない導体層の片面側にのみバインダーを添加した導体層を形成してもよい。図7はこのような実施例を示すもので、バインダーを添加した導体層10とバインダーを含まない導体層11だけを重ねて形成したものである。導体層11の表面及び導体層10の表面は基板1の表面及び裏面と同一面上にある。図7において基板1の下側を表面とすれば、基板1の表面側には導体層11の表面に至る例えば磁性膜17などが形成され、この磁性膜を含む基板1の表面全体が保護膜18で保護されている。基板1の裏面側の導体層11の表面には外部の回路に接続するためのリードフレーム等が半田付けその他適宜の手段で接続される。なお、導体層11の表面は必ずしも平坦面である必要はなく、図7に錆線で示すような凹面16になっていても差し支えない。

【0022】本発明に用いる基板の材質は特定のものに限定されるものではないが、感光性ガラス基板は前述のように貫通孔の形成加工が容易であり、面粗度が良好であり、形成した貫通孔の収縮挙動もなく、しかも導体との密着強度も充分にあることから、感光性ガラス基板の使用が推奨される。もっとも他の材質を用いても差し支えない。例えばアルミナ基板などは、焼結温度が1100℃もあるため、一般的なAg, Cuなどの導体を用いて同時に焼成することはできないが、アルミナ基板を焼結したあとで導体を焼成する場合は、AgあるいはCu

6

導体などの低融点で電気伝導度の高い導体を使用することができます。

【0023】本発明にかかる基板の貫通電極は、磁気抵抗素子などの磁気センサに限らず、各種電子機器の基板に適用することができる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、基板を表裏方向に貫通して形成した貫通孔内にバインダーを添加した導体層とバインダーを含まない導体層とを充填形成したため、バインダーを添加した導体層の収縮をバインダーを含まない導体層が抑制し、基板の貫通孔と導体層との間に隙間が生じることがなく、かつ、貫通孔の側面との密着性の良好な貫通電極を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる基板の貫通電極の一実施例を示す断面図である。

【図2】同上平面図である。

【図3】上記実施例にかかる貫通電極の製造工程の例を示す断面図である。

【図4】同じく別の製造工程の例を示す断面図である。

【図5】本発明にかかる基板の貫通電極の別の実施例を示す断面図である。

【図6】同上実施例にかかる貫通電極の製造工程の例を示す断面図である。

【図7】本発明にかかる基板の貫通電極のさらに別の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

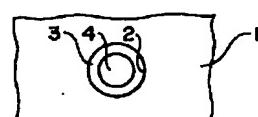
- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | 基板            |
| 2  | 貫通孔           |
| 3  | バインダーを添加した導体層 |
| 4  | バインダーを含まない導体層 |
| 10 | バインダーを添加した導体層 |
| 11 | バインダーを含まない導体層 |
| 12 | バインダーを添加した導体層 |

【図1】

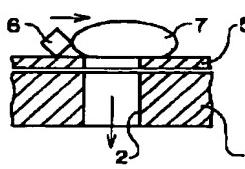


【図5】

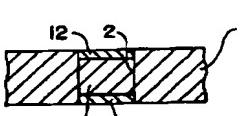
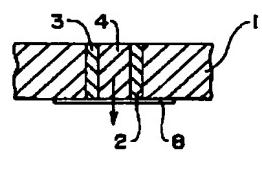
【図2】



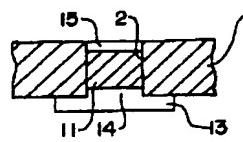
【図3】



【図4】



【図6】



(5)

特開平7-22723

【図7】

